

Яремко Н. А., аспирант
Гольдштейн С.Л., проф., д-р техн. наук

УСТАНОВКА ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СООБЩЕСТВА

Область применения

Установка моделирует функционирование сообщества, в котором существуют отдельные рабочие группы, имеющие разный контекст деятельности. Представители сообщества — «агенты» — помимо членства в группах связаны друг с другом социальными связями. Процесс деятельности моделируется следующим образом: агент производит действие в рамках одной из групп (не обязательно той, в которой он состоит); данное действие может быть «хорошим» в рамках группы, т.е. приносящим пользу группе, или, напротив, «плохим». Групповая защита моделируется ответным поведением членов группы — один из членов может оценить совершённое в рамках этой группы действие «положительно» или «отрицательно» (эта оценка не обязана быть честной). Отрицательно оцененные действия считаются отвергнутыми и более не учитываются в метриках выигрыша сообщества. Эффективность групповой защиты измеряется тремя метриками: суммарным выигрышем сообщества (суммой «хороших» действий минус сумма «плохих»), суммарным выигрышем сообщества после оценки (то же самое, только не учитываются действия, помеченные оценщиком как «плохие») и суммарной потерей сообщества (сумма «отвергнутых хороших» плюс сумма «неотвергнутых плохих»).

Область применения модели — социальные сервисы, предоставляющие среду для сотрудничества большого количества пользователей. Конкретные примеры:

- сообщества в Livejournal (действия – написание записей и комментариев в сообщества; оценка – модерация) REF;
- экспертные сервисы вопросов-ответов (действия – написание запросов в сервис; оценка – модерация/ответ на вопрос) REF;
- инструменты коллаборативной фильтрации информационных потоков с несколькими контекстами (действия – фильтрация, оценка – контроль качества); эти же инструменты могут использоваться в модели рейтингования потоков (действия – сообщения, оценка – классифицирование в тематике) REF.

Специфика областей применения: большая часть действий остаётся неоцененной (вероятность пропуска оценки велика) REF; контексты групп сильно различаются; хорошее поведение в рамках одной группы может являться плохим поведением в рамках другой.

Как моделируется структура сообщества

Сообщество состоит из агентов, объединённых в социальную сеть. Сеть строится по модели small world network REF. Агенты разбиты по группам,

количество агентов в одной группе распределено по Парето (power law distribution).

Вариативные факторы:

- **agentsTotal** — размер сообщества,
- **friendshipLatticeDensity** — количество взаимных знакомых у одного агента до перемонтажа решётки социальной сети,
- **friendshipRewireRate** — степень перемонтажа социальной сети,
- **friendshipMutualRate** — процент сохранения взаимности при перемонтаже
- **groupsTotal** — количество групп,
- **groupMembershipAmount** — доля агентов в сообществе среднего размера.

Как моделируется процесс деятельности

Процесс моделируется как последовательность однотипных итераций. Каждая итерация протекает по следующему алгоритму:

- 1) выбирается агент *actor* для произведения действия;
- 2) агент может отказаться от деятельности на этой итерации, тогда на этом итерация и заканчивается;
- 3) если он не отказался, то агентом выбирается группа *target*, в рамках которой он действует;
- 4) после этого он совершает действие *act*, которое может быть «хорошим для группы» — GOOD — или «плохим» — BAD;
- 5) далее из числа членов группы *target* выбирается агент *rater* для оценки совершённого действия;
- 6) агент *rater* может отказаться от оценки, тогда на этом итерация и заканчивается;
- 7) если он не отказался, то он оценивает действие, причём оценка *rate* может быть «честной» — FAIR — и «нечестной» — UNFAIR.

И при совершении действия, и при проведении оценки есть вероятность, что агент ошибается (вне зависимости от того, какое действие он хотел совершить или какую оценку он хотел поставить).

Вариативные факторы:

- **turnsTotal** — количество итераций в одном эксперименте;
- **errorRate** — вероятность ошибки при совершении действий/произведении оценок

Как моделируется поведение агентов

У агента есть пять аспектов поведения:

- **PASS_ACT** — пропускать или нет ход, когда агенту выпадает возможность совершить действие (возвращает true, если агент решил пропустить ход);
- **CHOOSE** — способ выбора группы, в рамках которой можно действовать (возвращает *target*);

- ACT(target) — какое действие совершить в рамках выбранной группы (возвращает GOOD / BAD);
- PASS_RATE — пропускать или нет ход, когда агенту выпадает соответственно возможность оценить действие;
- RATE(actor, target, act) — как оценить действие астор в рамках группы target (возвращает FAIR / UNFAIR).

Стратегия поведения агента описывается набором моделей для каждого аспекта поведения и дополнительными параметрами, требующимися для определённых моделей.

Сообщество агентов для каждого эксперимента описывается взвешенным набором стратегий (с некоторыми модифицирующими параметрами).

Стратегии, которые используются в экспериментах, построены на эффективных паттернах поведения пользователей REF:

- ALTRUIST (редко пропускает ход, всегда поступает хорошо и оценивает честно, группу выбирает случайно);
- EGOIST (редко пропускает ход действия, никогда не оценивает, поступает хорошо, но только в своих группах — там, где он участник);
- Ряд «преднамеренно плохих» (malicious) стратегий;
- BAD_RANDOM (редко пропускает действия, часто пропускает оценку, случайно выбирает группу, в которой всегда ведёт себя плохо; при этом оценивает хорошо);
- DYN_EGO (как эгоист, действует и в чужих группах, в которых ведёт себя хорошо с вероятностью pAct);
- DYN_ACTOR (действует чаще, чем оценивает, выбирает группу случайно, ведёт себя хорошо с вероятностью pAct).

Меняя вероятности pAct, можно менять степень «злонамеренности» агентов.

Вариативные факторы:

- passOftenMedian, passOftenDispersion — параметры нормального распределения для агентов, «часто пропускающих ход»;
- passRareMedian, passRareDispersion — то же для агентов, «редко пропускающих ход»;
- pAct — вероятность того, что злонамеренный DYN-агент поступит «хорошо» (можно настраивать отдельно для каждого участвующего типа агентов);
- strategies — какие стратегии поведения агентов присутствуют в эксперименте, с какими весами.

Метрики качества групповой защиты

В каждом эксперименте считаются следующие показатели:

- ACTS, ACTS_GOOD, ACTS_BAD — количество совершённых действий;

- `RATES`, `RATES_FAIR`, `RATES_UNFAIR` — количество оценок, честных и нечестных (проценты считаются не из числа итераций, а из числа действий для оценки).

Три интегральные метрики считаются как с учётом весов хороших/плохих действий, так и без учёта:

- `INTEGRAL_PROFIT` — сумма «хороших» действий минус сумма «плохих»;
- `INTEGRAL_PROFIT_RATED` — то же, только не учитываются те действия, которые были оценены как «плохие» (т.е. отмодерированы);
- `INTEGRAL_PAYOFF` — сумма «хороших» действий, оцененных как «плохие» (т.е. потерянные для сообщества хорошие действия) плюс сумма «плохих» действий, избежавших негативной оценки (т.е. прорвавшиеся сквозь защиту плохие действия).

Вариативные факторы:

- `profitGood`, `profitBad` — вклад хороших и плохих действий в выигрыш (плохие действия вкладываются отрицательно);
- `payoffLostGood`, `payoffBad` — вклад ошибок первого и второго рода в потери.

Усреднение

Каждый эксперимент повторяется несколько раз, затем результаты усредняются. Это делается для снижения статистических погрешностей. Обычно усреднение производится по 10 повторам (параметр `averagingBy`).